

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭61-70425

⑤ Int. Cl.⁴H 03 H 9/15
9/05

識別記号

庁内整理番号

7210-5J
6125-5J

③ 公開 昭和61年(1986)5月14日

審査請求 未請求 (全2頁)

⑥ 考案の名称 圧電振動子

① 実 願 昭59-153771

② 出 願 昭59(1984)10月12日

⑦ 考 案 者 小 西 永 二 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑧ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑨ 代 理 人 弁理士 井出 直孝

⑦ 実用新案登録請求の範囲

振動状態として厚み振動を用いる板状の圧電振動子において、

周辺部の一部分を除く周辺部を中央部よりも階段状に薄くした構造の圧電板を備え、

その圧電板の中央部に金属膜電極を設け、さらに電極引出し部を前記圧電板の周辺の階段状の厚い位置より周辺に引出し、

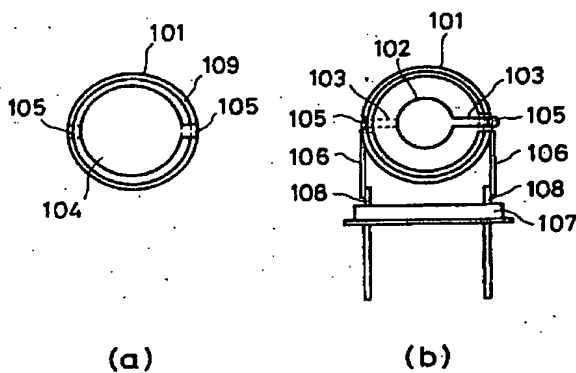
上記位置で振動子保持器の端子にサポートにより取付けたことを特徴とする圧電振動子。

図面の簡単な説明

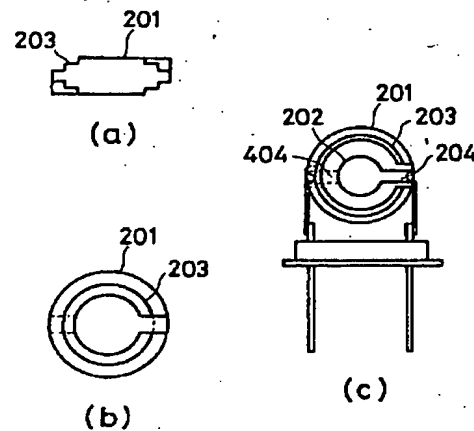
第1図aは本考案における圧電板の正面図。第1図bは本考案における圧電振動子の正面図。第2図a、b、cは本考案を水晶振動子に適用した

実施例図。第3図は第2図に示す本考案の実施例の等価直列抵抗の値を示す特性図。第4図は本考案の圧電振動子に使用される圧電板の他の実施例を示す側面図と平面図。第5図a、b、cは従来の圧電振動子に使用される圧電板の断面図。第6図は従来の圧電振動子を示す正面図。

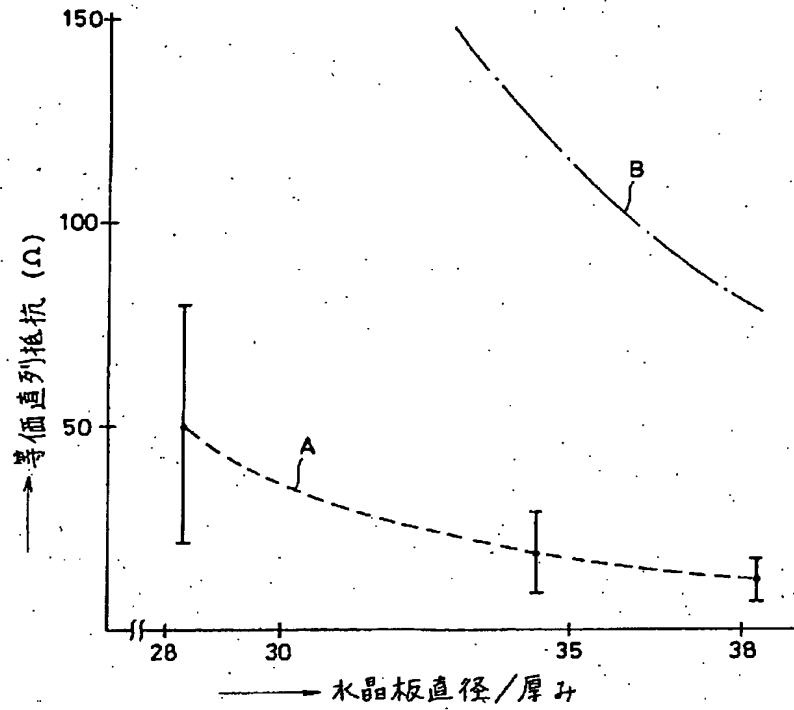
101、401、501、601……圧電板、201……水晶板、102、202、602……電極、106、603……サポート、107、604……保持器、108、605……保持器の端子、103、204……電極引出し部、104……圧電板の中央部、109、203、402……圧電板の周辺部の段差、105……圧電板の周辺部の段差の形成されていない部分。



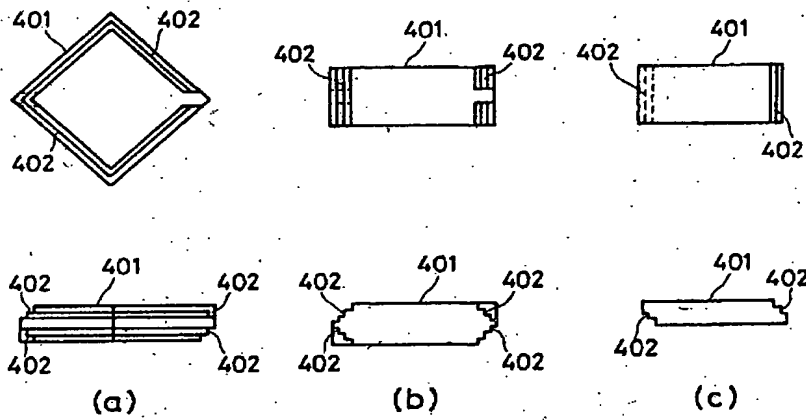
第 1 図



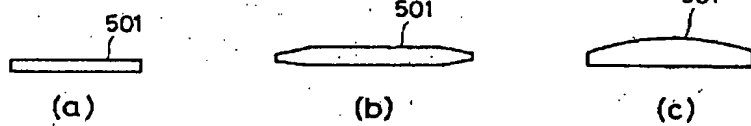
第 2 図



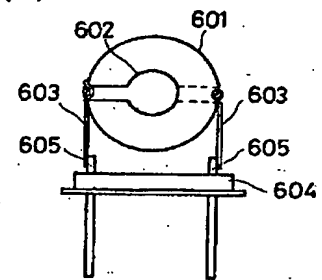
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

明 細 書

1. 考案の名称

圧電振動子

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 振動姿態として厚み振動を用いる板状の圧電振動子において、

周辺部の一部分を除く周辺部を中央部よりも階段状に薄くした構造の圧電板を備え、

その圧電板の中央部に金属膜電極を設け、

さらに電極引出し部を前記圧電板の周辺の階段状の厚い位置より周辺に引出し、

上記位置で振動子保持器の端子にサポートにより取付けたことを特徴とする圧電振動子。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は振動姿態として厚み振動を利用した圧電板を用いた圧電振動子に関する。特に圧電板の

形状を、その周辺部を中央部よりも薄く構成して振動エネルギーを中央部に集中させることにより運動エネルギーの消散を小さくした圧電振動子に関する。

〔従来の技術〕

従来厚み振動を利用した圧電振動子においては、第5図に示すような平板501、片面レンズ状501あるいはベベル形状501を有する圧電板601（第6図）に金属膜を電極602として形成し、かかる圧電板601をサポート603を介して保持器604の端子605に接続した第6図に示すような構造を有する圧電振動子が多く用いられている。特に

$$\left(\text{圧電板の辺の長さ} \right) / \left(\text{圧電板の厚み} \right)$$

の比が小さい場合には、圧電板の端部、および圧電板の支持部より消散する運動エネルギーを小さくし、等価直列抵抗の小さい、安定な圧電振動子を実現するため第5図b、cに示す構造の圧電板が使用される場合が多い。

〔考案が解決しようとする問題点〕

かかる構造の圧電板を使用した圧電振動子にお

いては、その圧電板の形状加工が機械的な研摩加工によって1つずつ行われるため加工時間が多大で高価になる。あるいは量産性に乏しいなどの欠点を有している。また機械的な研摩によって加工されるため、圧電板の厚みが薄くなると、加工の際に圧電板に加わる力により圧電板が割れる、あるいは破損するなどの問題を生じ、ある一定の厚み以下では第5図aに示す形状の圧電板を使用せざるを得ず、小型化ができない一因となっている。

本考案は上記の問題点を解決するものであり、機械的な研摩加工によらずにエネルギー閉じ込めの可能な形状の圧電板を使用することにより、量産性にすぐれ安価な圧電振動子を与えるものであり、かつ、厚みの薄い圧電板を用いた圧電振動子においても一層小型化した圧電板を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

振動姿態として厚み振動を用いる板状の圧電振動子において、圧電板101の周辺部の一部分を除いて階段状に周辺部109を中央部よりも薄くした

構造の圧電板101を用い、この圧電板101の中央部104に金属膜を電極102として形成し、かつ電極引出し部103を前記周辺の階段状に薄くなっている部分105より周辺に引出し、かかる位置で保持器107の端子108にサポート106によりとりつけた構造を有する圧電振動子を構成することを特徴とする。

〔作用〕

上記の構造を有する圧電板101を使用した圧電振動子においては、圧電板101の中央部104が周辺部109より厚いために厚みにより振動モードの変位が圧電板の中央部104に集中し、周辺部の変位をなくすることができ、振動エネルギーの消散を小さくすることができる。特に厚みにより振動を利用した圧電振動子の振動エネルギー消散の最も大きい原因である圧電板の支持部より離散する振動エネルギーは電極引出し部103が取付けられている主面の対面が階段上に薄くされているために振動変位が漸次減少し、支持部では非常に小さくすることができる。そのため、圧電振動子の等価直列

抵抗を小さくし、回路素子として良好な圧電振動子となる。

〔実施例〕

本考案の実施例について第1図および第2図を参照して以下詳細に述べる。圧電板としてATカット水晶板、素板直径 8ϕ mm、厚みが0.209 mm、0.232 mm、0.283 mmの3種類の水晶板201の両平面の周辺に第2図a、bに示すような階段状の段差203を設け、かかる水晶板に電極202と電極引出し部204を取付けた第2図cに示す構造の水晶振動子を構成する。これら水晶振動子の等価直列抵抗を第3図のグラフの曲線Aに示す。この値は同じ厚みの平板を使用した場合（曲線B）の約1/5程になり、水晶板の端面および支持部より消散する振動エネルギーが小さくなっていることがわかる。また第4図には本考案における圧電振動子に使用される圧電板の種々の形状の他の実施例を示す。第4図aは、正方形板401、第4図b、cは矩形板401の周辺に階段状に段差402を設けた例であり、等価直列抵抗の小さい良好な回路素子と

しての圧電振動子を与える。

〔考案の効果〕

本考案は振動姿態として厚み振動を用いた圧電振動子において、圧電板の周辺部を中央部より階段状に薄くすることにより、圧電板の端面および支持部より消散する振動エネルギーを小さくし、圧電振動子の等価直列抵抗を小さくする特徴を有している。また圧電板の中央部と支持部との間の電極引出し部を取付ける主面の部分には段差がないので電極引出し部が電氣的に断線することはない。また本考案における圧電板の形状は多層膜技術とエッチング技術により構成できるので量産に適しており安価な圧電振動子を与える特徴を有している。さらに機械的な研磨による製造工法を用いず圧電板の形状を作ることができるため、従来平板が使用されていた高周波圧電振動子にも用いることが可能であり圧電振動子の小型化を与える利点も有している。なお本考案の実施例では厚み振動として厚み \pm り振動を使用した \pm が、厚み \pm り振動、および厚みたて振動を用いた場合において

も同様の効果を有している。

4. 図面の簡単な説明

第1図aは本考案における圧電板の正面図。

第1図bは本考案における圧電振動子の正面図。

第2図a、b、cは本考案を水晶振動子に適用した実施例図。

第3図は第2図に示す本考案の実施例の等価直列抵抗の値を示す特性図。

第4図は本考案の圧電振動子に使用される圧電板の他の実施例を示す側面図と平面図。

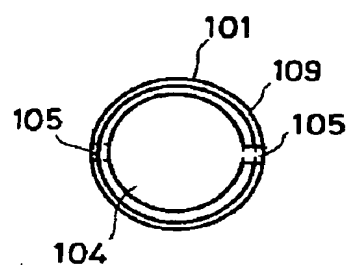
第5図a、b、cは従来の圧電振動子に使用される圧電板の断面図。

第6図は従来の圧電振動子を示す正面図。

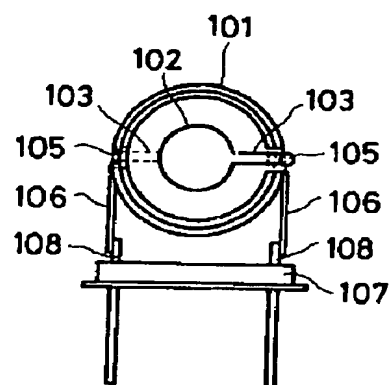
101、401、501、601…圧電板、201…水晶板、102、202、602…電極、106、603…サポート、107、604…保持器、108、605…保持器の端子、103、204…電極引出し部、104…圧電板の中央部、109、203、402…圧電板の周辺部の段差、105…圧電板の周辺部の段差の形成され

ていない部分。

実用新案登録出願人	日本電気株式会社
代理人	弁理士 井出直孝

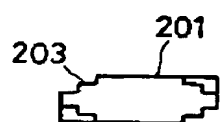


(a)

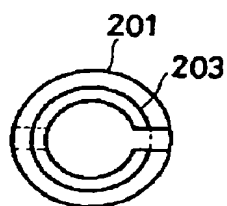


(b)

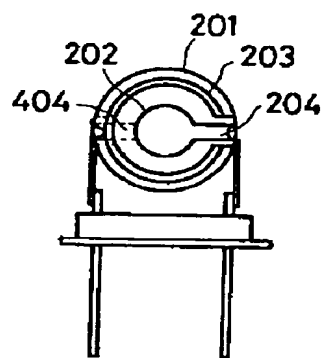
第 1 圖



(a)

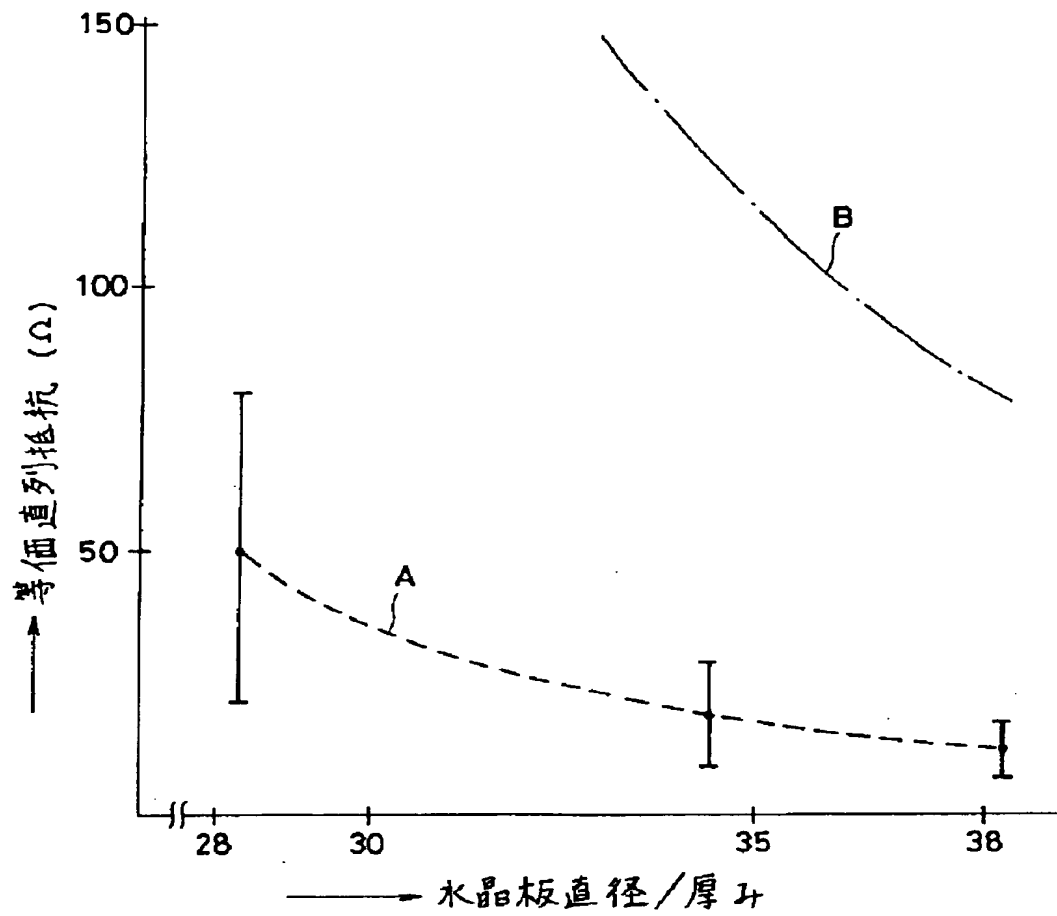


(b)



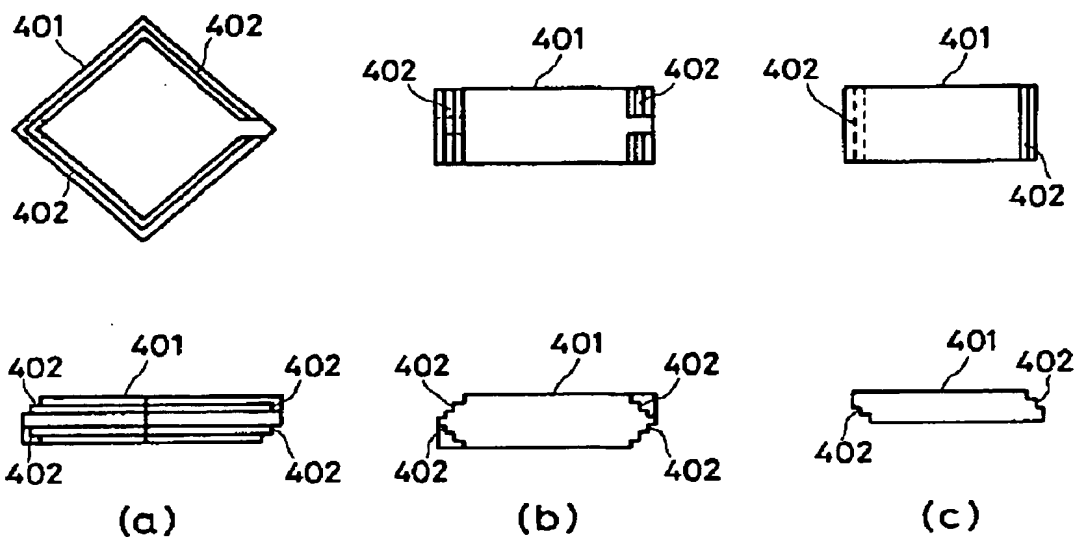
(c)

第 2 圖

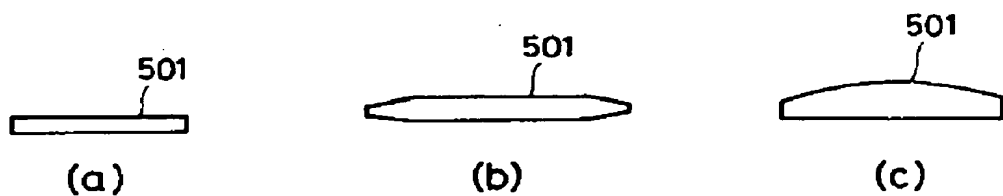


第 3 図

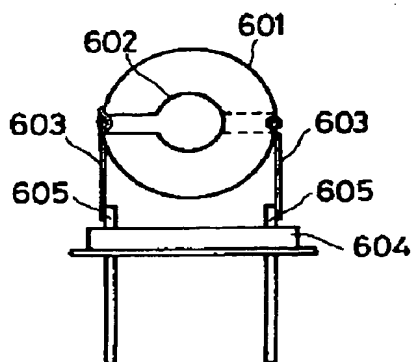
270



第 4 図



第 5 図



第 6 図 271

全 3
1259(3/3)

出願人 日本電気株式会社
代理人 丸山正 井田高志

実開61-70425

Best Available Copy

(57) Utility model claims

In a plate-shaped piezoelectric vibrator that uses thickness oscillation as the oscillation form,
a piezoelectric vibrator that is characterized in that it has a piezoelectric plate of a structure that,
except for part of the periphery, is made stepwise thinner than the middle of the periphery,
a metal film electrode is provided in the middle of the piezoelectric plate, and an electrode pull-out
part is pulled to the periphery from a position where the periphery of said piezoelectric plate is stepwise
thicker, and
it is attached in said position by supports at the ends of a vibrator holder.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.